



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Marko Olli

NÄKEMYKSIÄ LUKUPURON HULEVESIEN HALLINTAAN

Tekniikka ja liikenne
2013

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Marko Olli
Opinnäytetyön nimi	Näkemyksiä Lukupuron hulevesien hallintaan
Vuosi	2013
Kieli	suomi
Sivumäärä	43
Ohjaaja	Vesa-Matti Honkanen

Hulevesien hallinta on korostunut ilmastonmuutoksen aiheuttamien lisääntyvien sademäärien ja usein hyvinkin paikallisten rankkasateiden seurauksena. Tiiviin, imeytymättömiin pintoihin perustuvan perinteisen rakentamisen myötä tulvariski on lisääntynyt. Rakennetun ympäristön suunnittelussa tuleekin lähtökohtaisesti pyrkiä hulevesien valuma-aluekohtaiseen tarkasteluun ja paikallisesti toteutettuihin ratkaisuihin ongelmien ehkäisemiseksi.

Tämä selvitys on tehty Espoon kaupungin Suurpelto-projektin toimeksiantamana Espoon Lukupuron valuma-alueelle. Tehtävä perustuu tarpeeseen palauttaa jo rakennettujen alueiden sekä kehittää vielä rakennettavaksi tulevien alueiden hulevesien luonnonmukaista hallintaa. Tavoitteena on yhtäältä tasata hulevesien tulvariskiä, tasata veden virtaamia lisäämällä veden viivettä sekä osaltaan vähentää huleveden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia mahdollisimman lähellä huleveden syntypaikkaa.

Työssä kartoitetaan tutkittavan alueen hulevesien hallinnan ongelmakohtia sekä esitetään niihin parannusehdotuksia. Sekä jo rakennetuilla että vielä rakentamattomilla alueen osilla ehdotetaan sovellettavaksi kullekin soveltuvia ratkaisumalleja. Selvityksessä analysoidaan lisäksi Suurpellon alueelle tehtyjen suunnitelmien toimivuutta. Ongelmakohtien ratkaisuksi esitetään keinoja, joilla virtaamavaihteluita pystyttäisiin paremmin hallitsemaan. Kustannuslaskelmat on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle.

ABSTRACT

Author	Marko Olli
Title	Considerations about managing of Lukupuro runoff water
Year	2013
Language	Finnish
Pages	43
Name of Supervisor	Vesa-Matti Honkanen

Managing of runoff water has been highlighted as a result of the increasing rainfall caused by climate change and rather local rainstorms. Traditional building construction which have been based on tight and unabsorbing surfaces has increased the flood risks. Planning of built environment should per se aim to consider drainage basin and locally executed solutions to prevent the problems.

This report has been commissioned for the Espoo towns Suurpelto project focusing on Espoo Lukupuro drainage basin. The aim is based on natural controlling of runoff waters in already built areas and advance those areas which are going to be built later on in future. Main goal is to divide runoff waters flooding risk and flow by increasing water delay into equal parts and by its own part decrease the impurity of the runoff water as near by the starting point as possible.

This report surveys problem parts in the area in controlling of runoff water and presents solutions for those. Solutions have been presented equally for built and not built environment. Already made plans and those in operation have being analyzed in this report. There have been presented ways to better controlling of variation of flows in problem parts. Cost estimates have been left out the scope of the report.

Keywords	Runoff water, Lukupuro, Suurpelto, drainage
----------	---

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 SUURPELTO ALUEENA.....	7
2.1 Alueen kuvaus.....	7
2.2 Suurpellon maisemarakenne	9
3 LUKUPURO JA SEN VALUMA-ALUE	11
3.1 Valuma-alue	11
3.2 Lukupuro	13
3.3 Veden laatu valuma-alueella	14
4 PUROKUNNOSTUKSEN TAVOITTEET	15
4.1 Purokunnostuksen lähtökohta ja päämäärä	15
4.2 Menetelmät Lukupuron kunnostukseen	18
5 NYKYTILANNE JA SUUNNITELMIEN ANALYSOINTI.....	19
5.1 Nykytilanne	19
5.2 Suunnitelmien analysointi.....	22
5.2.1 Espoon kaupungin hulevesiohjelma.....	23
5.2.2 Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvitys	25
5.2.3 Suurpellon yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma IV ja V. 26	
6 ESITETYT KUNNOSTUSTOIMENPITEET	28
6.1 Biosuodatus ja -pidätys	28
6.2 Niitot	31
6.3 Tulvatasanteet	35
6.4 Koneelliset toimenpiteet	37
6.5 Viherkatot.....	37

6.6 Kosteikon mahdollinen sijoituspaikka	38
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	40
LÄHTEET	42

1 JOHDANTO

Hulevesien hallinnalla tarkoitetaan kokonaisvaltaista ratkaisua, jolla pyritään parantamaan rakennettujen alueiden hydrologista kiertoa ja valunnan laatua rakentamista edeltänyttä tasoa vastaavaksi. Hyvien ratkaisujen saavuttaminen edellyttää riittävän laaja-alaista, usein valuma-aluelähtöistä, tarkastelua sekä toimenpiteiden ulottamista hulevesien syntypaikoilta lopullisiin purkupisteisiin saakka. Hulevesien hallinnan kannalta ensisijaisen tärkeitä ovat syntypaikalla tehtävät toimenpiteet, joilla ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa.

Työn tarkoituksena on kartoittaa Espoon Suurpellon Lukupuron hulevesien hallinnan ongelmakohtia sekä esittää niihin parannusehdotuksia. Suurpellon alueen läpi virtaavassa purossa on suuret virtaamavaihtelut. Suunnitelman avulla pyritään tutkimaan tulevaisuuden ratkaisuja kasvavalle asuinalueelle sekä tasaamaan veden virtausta. Tavoitteena on rakennetun ympäristön aiempaa parempi vesisuhteiden tasapaino. Lisäksi pyritään tasaamaan veden valuntaa siten, että virtaama voitaisiin turvata myös kuivakaudella.

Kunnostusta, joka tulisi suorittaa valuma-aluekohtaisesti, varten on kerätty tietoja Ramboll Finland Oy:n laatimista aluesuunnitelmista sekä haastatteleamalla eri alan asiantuntijoita. Suurpellon alueen puro on siirretty rakentamisen takia. Tämä vaatii korjaustoimenpiteitä, joilla puro pidetään toimivana. Purossa on usein keväisin ja syksyisin ylivirtaama, jolloin vesi tulvii yli äyräidensä. Kesällä Lukupurossa on ongelmana alivirtaama, jolloin veden virtaus on todella vähäistä. Alivirtaama lisää haitallista kasvillisuutta purouomassa.

Kunnostussuunnitelmassa tuodaan esille korjaustoimenpiteitä, jotka on muualla sovellettuina todettu toimiviksi. Nyt esitetyt ratkaisumallit ottavat huomioon tulevaisuudessa lisääntyvät sademäärät, jotka saattavat vaikeuttaa hulevesien hallintaa.

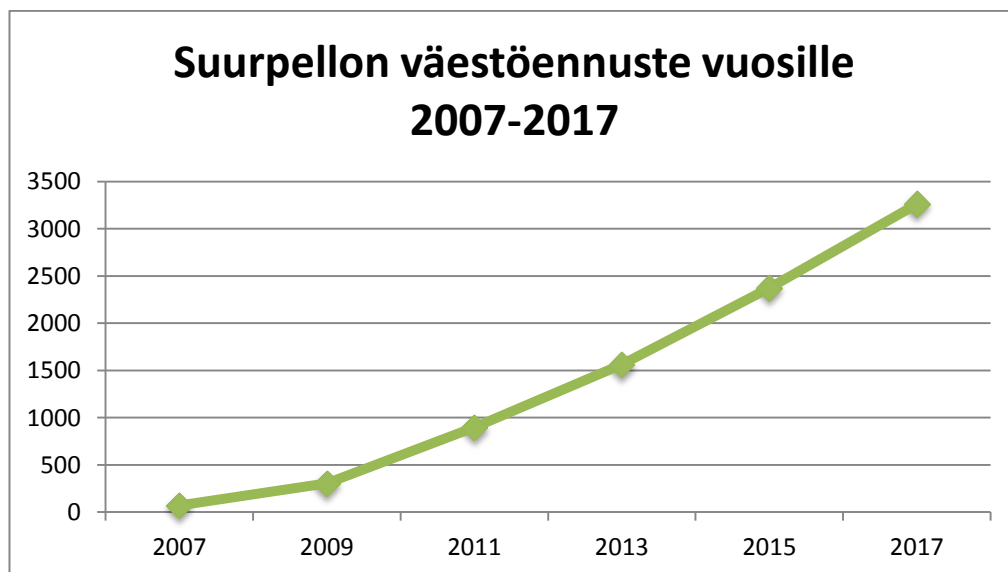
2 SUURPELTO ALUEENA

Alunperin n. 1,4 neliökilometrin kokoinen peltoalue eteläisessä Espoossa, jota kutsutaan myös Henttaan sekä Mankkaan pelloiksi (Heikkinen 2005). Nykyään Suurpelto (ruots. Storåker) on rakenteilla oleva asuinalue Espoon Henttaan, Mankkaan ja Olarin välissä ja läntisellä puolella se rajautuu Espoon laajaan ja metsäiseen 880 hehtaarin keskuspuistoon. Suurpellon pinta-ala on noin 325 hehtaaria, joista 89 hehtaaria on kaavoitettu puisto- ja virkistysalueiksi. Rakentaminen aloitettiin 18. tammikuuta vuonna 2007. (Suurpelto 2012.)

2.1 Alueen kuvaus

Suurpeltoa voidaan pitää yhtenä vuosituhannen merkittävimmistä kehitys- ja rakennushankkeista pääkaupunkiseudulla. Alue on suunniteltu valmistuvan noin 10 – 15 vuoden kuluessa, jolloin siellä olisi tarkoitus olla asuintilaa 10 000 – 15 000 asukkaalle, riippuen liiketilamyynnin menekistä. Suurpellossa on laaja asuntotarjonta kerrostaloista pientaloihin, joista kuitenkin suurinosa on kerrostaloja. Alueelle on suunniteltu seitsemän erillistä kaava-aluetta, jotka yhtyvät toisiinsa muodostaen puistomaisen kokonaisuuden, tällä hetkellä alueista on valmiina 1 ja 2. (Suurpelto 2012.)

Taulukko 1. Suurpellon väestöennuste vuosille 2007-2017. (Espoon kaupunki 2007)





Kuva 1. Suurpellon sijainti Espoossa. (Espoon kaupungin karttapalvelu 2013.)



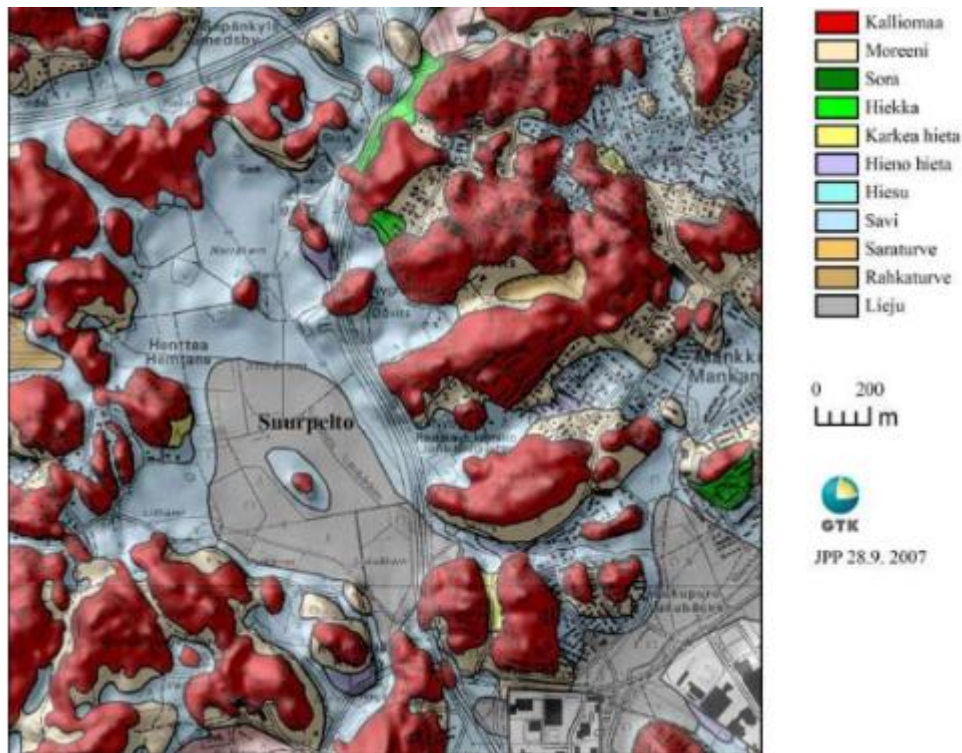
Kuva 2. Suurpellon sijainti lähemmin. Lukupuro saa alkunsa kuvan vasemmasta yläreunasta, josta se laskee Suurpellon läpi ja Kilon väylän alta. Tämän jälkeen se yhtyy Mankkaan alueella Gräsanojaan. (Espoon kaupungin karttapalvelu 2013.)

2.2 Suurpellon maisemarakenne

Rakentaminen Suurpellon alueella sijoittuu vaikeasti rakennettaville savimaille. Viimeisimmän jääkauden jälkeisistä vaiheista eli noin 13000 vuoden ajan saatossa alueelle on kerrostunut suunnilleen 25 metrin paksuisesti hienoainessedimenttejä, joiden ominaisuudet vaihtelevat vallinneiden olosuhteiden mukaisesti. Ylimmät kerrokset koostuvat enemmän orgaanista aineista sisältävistä liejuisista savista ja silteistä sekä liejuista, erityisesti eteläosissa, jotka sijaitsevat korkeustasoltaan alimpina. Pohjaveden pinta on Suurpellossa kauttaaltaan lähellä maanpinnan tasoa. (Geologian tutkimuskeskus 2007, 4). Suurpellon alueen alava painanne lisää vesien kertymistä alueelle. Alueella ei luonnonmukaisessa tilassa ole tulvariskiä, mutta on oletettavaa, että lisääntynyt rakentaminen saattaa aiheuttaa alueelle tulvia.

Suurpellon alue sijaitsee muutaman kilometrin päässä Suomenlahdesta, joten se on ilmastoltaan melko suotuisa verrattuna muuhun Suomeen. Alueella talven pituutta määrittää läheisen meren lämmittävä vaikutus. Pysyvän lumipeitteen Suurpelto saa keskimäärin tammikuun 5.päivä. Normaalisti lumi sulaa pois huhtikuun puoleen väliin mennessä. Suurpelto sijaitsee alavalla laaksopainanteella, jolloin alueelle saattaa helposti kehittyä niin kutsuttu kylmän ilman järvi. Alueelle kerääntynyt kylmä ilma vaikuttaa viilentävästi lämpötiloihin jopa 10 celsiusastetta. (Kuosmanen, Ruth & Tikkanen 2010, 16.)

Suurpelto kuuluu hemiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen pohjoisosaan, jossa tammi vielä menestyy luonnonvaraisena. Alueen kasvillisuus vaihtelee topografian ja maaperän maalajijakauman mukaan (Kuosmanen ym. 2010, 16). Suurimman osan kasvillisuudesta muodostaa viljelyalueiden peltokasvillisuus. Kuivia kangasmetsiä ja kalliokasvillisuuden luonnehtimia alueita löytyy peltoja ympäröiviltä rakentamattomilta alueilta. Moreenivaltaisilla alueilla on pääosin kuusivaltaisia tuoreita kangasmetsiä. Alueella tavataan myös lehtometsävyöhykkeitä purojen varsilla, savialueiden reunamilla sekä rinteiden ja mäkien savikoilla. Alueen länsireunalla sijaitsee useita pieniä lehtoja muun muassa Orrbergin pähkinälehto ja Henttaanpuroa reunustava lehtoalue. (Kuosmanen ym. 2010, 17.)



Kuva 3. Suurpellon maaperä (GTK 2007)

Kuten kuvasta 3. voi päätellä alueen alava pinnankorkeus sekä maaperän koostumus tuovat haasteensa kaikkeen rakentamiseen sekä luonnon ja ihmisen toiminnan yhteensovittamiselle. Suurpelto on verrattain pieni alue pinta-alaltaan, mutta vesimäärät alueen vesistöissä voivat tulva-aikaan olla samaa luokkaa kuin esimerkiksi Espoonjoen vesistössä. Tulevaisuudessa tämä saattaa korostua lisääntyvän rakentamisen edetessä, kun läpäisemättömät pinnat siirtävät entistä enemmän hulevesiä alueen ainoaan suurempaan uomaan, Lukupuroon. Alueella on ennen rakentamisen aloittamista ollut suhteellisen vähän asutusta. Suurpellon maiseman on ennen rakentamisen aloittamista muodostaneet laajat peltoalueet, joiden ympärillä on ollut nykyistä enemmän metsäalueita. Nämä alueet ovat luonnostaan pidättäneet vesiä. Rakentaminen on vaikuttanut luonnon luontaiseen kykyyn puhdistaa ja pidättää vesiä. Nykyisin ihmisen toiminnan vaikutuksista kasvillisuuden ja eläimistön monimuotoisuus on supistunut.

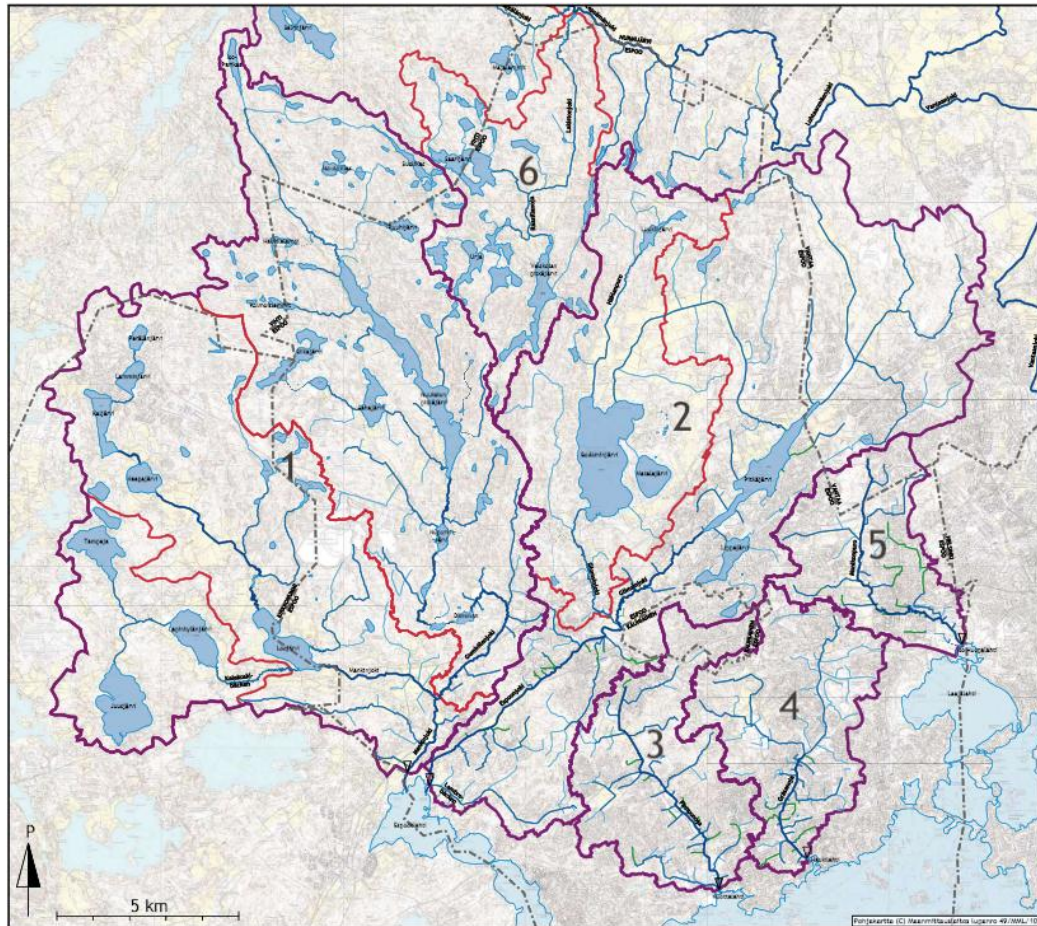
3 LUKUPURO JA SEN VALUMA-ALUE

Lukupuro halkoo vielä osin rakentamatonta Suurpellon asuinalueita. Lukupuro on perattu melko suoraksi uomaksi peltojen ja asutuksen väliin. Virtaamavaihtelut ovat uomassa verrattain suuria. Lukupuron valuma-alueen pinta-ala on 5,59km². Vedenlaatu on Lukupurossa arvioitu 1980-luvulla tyydyttäväksi ja veden pH-arvo laskee ajoittain poikkeuksellisen alhaiseksi, kun taas sulfidipitoisuudet ovat korkeita.

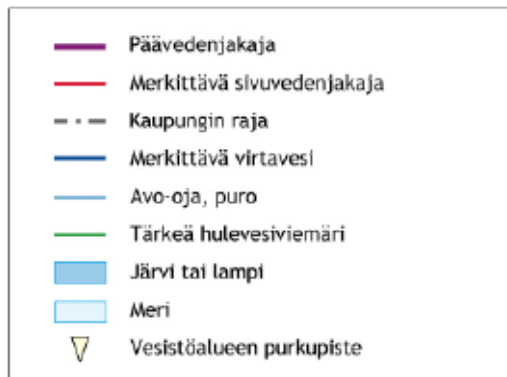
3.1 Valuma-alue

Lukupuron valuma-alue on osa isompaa Gräsänojan valuma-alueita, joka sijaitsee pääosin Espoon alueella, mutta pienehkö osa sen latva-alueista ulottuu Kauniaisten puolelle. Tämä vesistö rajautuu lännessä Finnoonojan-, pohjoisessa Espoonjoen-, ja idässä Monikonpuron valuma-alueeseen sekä lisäksi pienempiin nimeämättömiin valuma-alueisiin. Gräsänojan valuma-alueen pinta-ala on 25,92km².(Janatuinen 2009b.)

Gräsänojan lasku-uoma syntyy, kun vesistön kaksi latvahaaraa yhdistyvät Lukupuron alueella. Gräsänoja laskee mereen Haukilahdessa, suunnilleen 3,5 km yhtymiskohdasta alavirtaan. Lukupuro on valuma-alueen läntinen haara, ja se saa alkunsa Peuramäen ja Sepänkylän alueelta. Suurpellossa, joka on hiukan alempana tästä, yhtyy Kuurinniitystä ja Lillträsk-nimiseltä suolta alkunsa saava Henttaanpuro sekä Olarin suunnalta laskeva lähdevaikutteinen sivupuro. Mankkaanpuro on valuma-alueen itähaara, ja se saa alkunsa Keran alueelta, ja alempana siihen kertyy lisää vettä mm. entisen suursuon alueelta. Nämä molemmat valuma-alueen haarat pysyvät vesitettynä kuivinakin kesinä lähdepitoisen pohjavirtaaman ansiosta. (Janatuinen 2009b, 12.)



Kuva 4. Espoon vesistöalueet sekä niiden vedenjakajat. (Espoon kaupunki 2011.)



1	Mankinjoen vesistöalue	172 km ²
2	Espoonjoen vesistöalue	130 km ²
3	Finnoonojan vesistöalue	25 km ²
4	Gräsanojan vesistöalue	25 km ²
5	Monikonpuron vesistöalue	18 km ²
6	Lakistonjoen vesistöalue	33 km ²

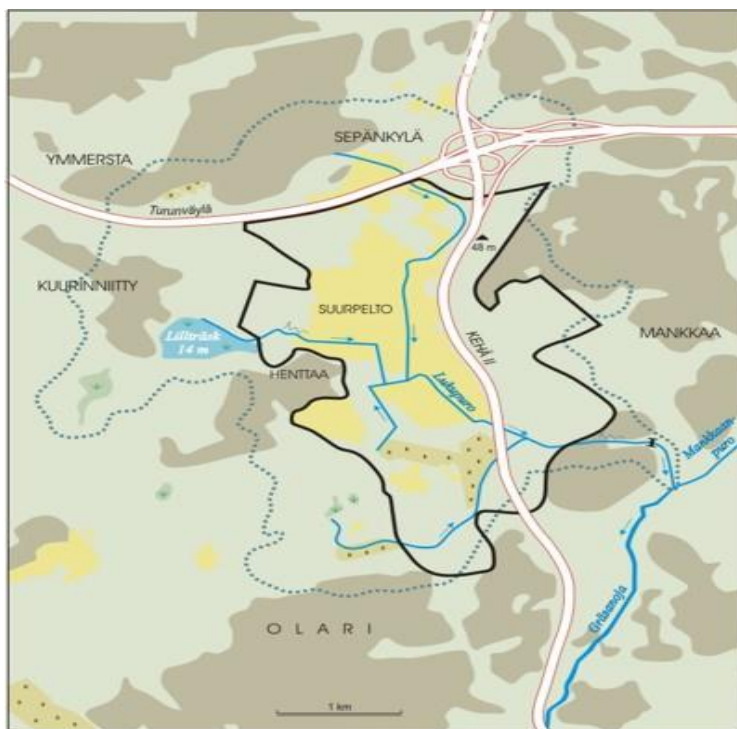
Kuten kuvasta 4. ja karttaselitteistä voidaan huomata, on Gräsanojan vesistöalue suhteellisen pieni pinta-alaltaan verrattuna muihin Espoon vesistöalueisiin.

Henttaanpuron alkupäässä sijaitsevan Lillträskin pinta on 13 – 15 m merenpinnan yläpuolella. Sen pinta-ala on 15 hehtaaria. Suoalueella sijainnut lampi on kasvanut umpeen 1900-luvun aikana. Myös Mankkaanpuron keskivaiheilla sijaitsee suoalue. Se on 9,5 – 12 m merenpinnan yläpuolella. Tämä suo oli ennen Espoon suurin suo, pinta-alaltaan jopa 147 ha. Nykyisin suon pinta-ala on enää 22 ha. (Janatuinen 2009b, 12.)

3.2 Lukupuro

Tarkasteltavan alueen läpi kulkee Lukupuron uoma. Lukupuro käsittää useita siihen laskevia sivupuruomia. Lähes jokaista alueen purouomaa on siirretty tai muokattu jollakin tavalla. Suurpellon asuinalueella Lukupuron uoma on putkitettu noin 400 metrin matkalta ja muilta osin se on siirretty alueella uuteen uomaan. Myös Henttaanpuro, joka laskee Lukupuroon, on siirretty uuteen uomaan. Vesistön Suomenlahteen johtava lasku-uoma, Gräsanoja, on ruopattu ja levennetty alajuoksultaan vuonna 1960. (Janatuinen 2009a, 15.)

Lukupuron valuma-alueen pinta-ala on Kehä II:n alittavien rumpujen kohdalta $5,59\text{m}^2$. Sen keskimääräinen ylivirtaama kyseisessä kohdassa on $0,67\text{m}^3/\text{s}$. Henttaanpuron valuma-alueen pinta-ala on $0,016\text{ km}^2$. Henttaanpuron keskiylivirtaamaksi on arvioitu $1,6\text{l/s}$ (Janatuinen 2009b, 12).



Kuva 5. Lukupuron valuma-alue. (Helsingin yliopisto)

Lukupurossa ei tavata uhanalaisia lajeja, mutta se toimii hyvänä ekologisena yhteytenä alueen eliöstölle (Paavilainen 2012, 6). Esimerkiksi sorsalinnut käyttävät sitä pesimäalueenaan.

3.3 Veden laatu valuma-alueella

Lukupurossa veden pH-arvo on ajoittain poikkeuksellisen alhainen ja lisäksi sulfidipitoisuudet ovat korkealla. Syynä näihin on alueen sulfidisavet. Muun kuormituksen lisäksi valtatie kuormittaa purovettä talvi- ja kevätkausina tiesuolan käytön takia. Aika ajoin vedessä tavataan suurempia pitoisuuksia raskasmetalleja ja indikaattoribakteereja. Vedenlaatu Lukupurossa oli 1980-luvun alussa tyydyttävä, kun Gräsänoja ja Mankkaanpuro arvioitiin huonoksi. Suurpellon alueen rakentamisella saattaa olla vaikutuksia Lukupuroon, jos rakentaminen laskee pohjaveden pintaa alueella. Tällöin pohjaveden pH saattaa laskea jopa 3 – 4 vaiheille, joka saattaa aiheuttaa jopa eliökuolemia alapuolisessa purossa (Janatuinen 2009b, 13)

4 PUROKUNNOSTUKSEN TAVOITTEET

Kunnostuksen tavoitteena pidetään pääsääntöisesti ekologisia tarpeita, joilla esimerkiksi puro saadaan takaisin mahdollisimman luonnonmukaiseen tilaan. Tehtävillä toimenpiteellä pyritään auttamaan muun muassa vesistöjä, jotka kärsivät eri syistä johtuvista virtaamavaihteluista.

Alueen vesisuhteiden ennallistamisella ja vesialueen kunnostamisella on myöskin sosiaalisia ja taloudellisia etuja, kun toimenpiteitä suoritetaan esimerkiksi talkootyönä tai näiden avulla pystytään vähentää tulvien muodostumista alueelle sekä parantamaan veden laatua.

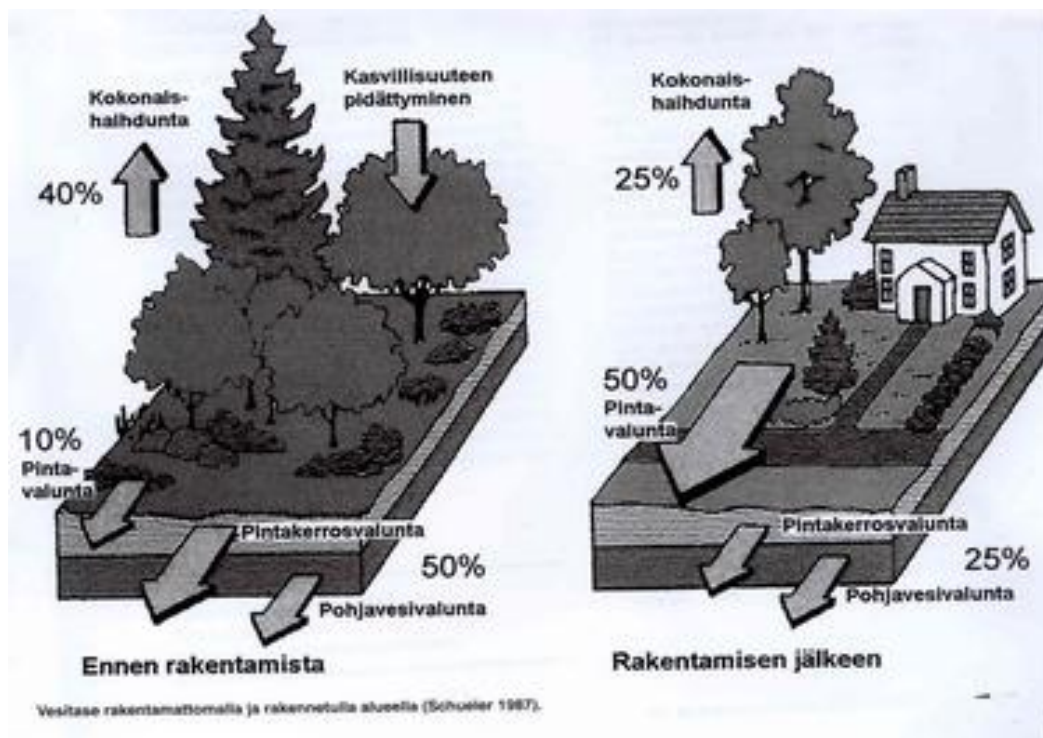
Paikallisilla menetelmillä on normaalisti pyrkimyksenä vähentää huleveden määrää, tasata huleveden virtaamia ja poistaa huleveden mukana siirtyviä epäpuhtauksia. Näiden pyrkimysten lisäksi on tarkoituksena, että ne suoritettaisiin mahdollisimman lähellä hulevesien syntypaikkaa. (Kuntaliitto 2012.)

4.1 Purokunnostuksen lähtökohta ja päämäärä

Vesiensuojelutoimenpiteenä puron kunnostaminen on tärkeä, koska sen vaikutukset ulottuvat valuma-alueen latvaosilta, sen alapuolisiin vesistöihin ja lopulta Itämereen saakka. Yksinkertaisimmillaan kunnostuksen tavoitteena on ihmisen toiminnasta kärsivän purouoman monimuotoisuuden lisääminen sekä samalla veden laadun parantaminen (Sarvilinna, Hjerpe, Arola, Hämäläinen & Jormola 2012, 9).

Rakennetun ympäristön alueella ihminen on toiminnallaan muuttanut luonnonympäristöä radikaalisti. Tehokas rakentaminen on tuonut lisääntyneen määrän läpäisemättömiä pintoja, jolloin kasvillisuus on samalla saanut väistyä. Imeyttämättömien pintojen lisääntymisen takia on jouduttu suunnittelemaan tehokas viemäröinti. Hulevedet kuljettavat mukanaan pinnoilta haitta-aineita, jotka purkautuvat puolestaan suoraan lähimpään vesistöön. Luonnollisessa ympäristössä sadevedet suodattuisivat maakerrosten läpi ennen vesistöön päätymistään. Kasvillisuus pidättää osan vesistä vähentäen näin virtaamapiikkien

muodostumista. (Helsingin pienvesiohjelma 2007, 6). Lisäksi kasvukaudella kasvien haihdunta tasaa vesisuhteita tehokkaasti.



Kuva 6. Vesitaseiden erot rakentamattomalla ja rakennetulla alueilla (Schueler 1987).

Purot sekä muut virtavedet toimivat tärkeinä ekologisina linkkeinä ja merkittävänä osana vihreää ympäristöä, jotka luovat esimerkiksi rannikon ja sisämaan ekosysteemeille yhteyden. Näiden linkkien avulla voidaan turvata muun muassa piennisäkkäiden ja muiden eläinten esteetöntä liikkumista puronvartta pitkin. (Sarvilinna ym. 2012, 9).

Purokunnostusmenetelmät ovat yleisesti ottaen suhteellisen helposti toteutettavissa. Purouomaan voidaan lisätä mutkia, kiviä, soraa tai puuainesta, jotka monipuolistavat puroa, ja näin tarjoavat paremmin elinympäristöjä erilaisille lajeille. Kalataloudellisesti puron kunnostus tähtää usein monimuotoisuuden lisäämiseen, jolloin se samalla hyödyttää alapuolisia alueita tulvansuojelussa. Monipuolinen uoma tasaa tehokkaasti rankkasateista johtuvia virtaamavaihteluita verrattuna yksinkertaiseen ja perattuun uomaan, varsinkin rakennetun ympäristön taajama-alueilla. (Sarvilinna ym. 2012, 9).



Kuva 7. Purokunnostustalkoot.(Ympäristöhallinnon verkkosivu 2009)

Purokunnostushankkeella on myös merkittäviä hyötyjä ihmisille. Hankkeilla pystytään aktivoimaan asukasysteistyötä, jonka oman työn tuloksena asuinalueen viihtyisyys paranee. Hyvällä yhteishengellä tuotettu asuinalueen vesistön kunnostus parantaa alueen identiteettiä ja tekee siitä houkuttelevamman paikan uusille asukkaille. (Sarvilinna ym. 2012, 11).

Nykyään on alettu tarkastella enemmän valuma-aluekohtaista vesien pidättämistä puroalueella sekä suunnitella kunnostuksia tulvansuojeluriskin alentamiseksi. EU:n tulvadirektiivi, joka tuli kansallisesti voimaan vuonna 2010, sekä voimistuva ilmastonmuutos ovat osaltaan lisänneet paineita tehostaa ojitettujen soiden tai suometsien käyttöä tulvavesien varastointiin. Tulevaisuudessa nämä ojitetut suot ja suometsät nousevat tärkeään rooliin puroluonnon tilaa kohentavana tekijänä. (Ahola & Havumäki 2008, 14)

Purokunnostuksen tärkeimpänä tavoitteena voidaan pitää sitä, että kunnostustoimenpiteet valitaan oikein. Oikein valitut ja kohdennetut toimenpiteet auttavat parhaiten puroa sitä vaivaavissa ongelmissa. (Sarvilinna ym. 2012,22).

4.2 Menetelmät Lukupuron kunnostukseen

Lukupuron tapauksessa on tutkittu lähemmin neljää eri toimenpidettä, jotka pystyttäisiin melko helposti ja pienillä resursseilla toteuttamaan. Tämä selvitys ei sisällä toimenpiteiden kustannusarvioita.

Toimenpiteet on pyritty valitsemaan sillä tavoin, että ne sopisivat mahdollisimman hyvin kaupungin normaaleihin viheralueiden hoitomenetelmiin sekä niitä hoitavan henkilöstön osaamiseen. Tarvittaessa ulkopuolisiin urakoitsijoihin tulee olla yhteydessä, jotta riittävät tulokset pystytään saavuttamaan.

Lukupuro on suhteellisen vähävetinen puro, jolloin toimenpiteiden tulisi olla mahdollisimman vähän sitä kuormittavia, eli toisin sanoen mieluiten työt tehtäisiin käsityönä. Jokainen työvaihe tulee suunnitella tarkkaan, jolloin toimenpiteet aiheuttavat mahdollisimman vähän kuormitusta luonnon normaalille toiminnalle.

Tässä selvityksessä ehdotetaan Lukupuron tärkeimmiksi kunnostusmenetelmiksi vesikasvillisuuden niitot ja ruoppaukset. Niitot suoritettaisiin vähintään kerran vuodessa joko kaupungin suorittamina tai mahdollisen talkootyön avulla, jos asukasyhteisöstä löytyy resursseja ja halua. Koneelliset toimenpiteet voitaisiin suorittaa noin 3-5 vuoden välein vesien kerääntymiskohdissa. Toimenpiteistä on tarkemmat kuvaukset luvussa 6, jossa myös annetaan muitakin vinkkejä hulevesien hallintaan liittyen. Näillä ohjeilla voidaan saavuttaa Lukupuron kokovuotinen vesitasapaino, jolloin tulvariski alenee sekä uoma pysyy virtaavana.

Toimenpiteiden valinnan tukena on käytetty Kuntaliiton vuonna 2012 julkaisemaan hulevesiopasta. Tässä oppaassa pyritään yhtenäistämään Suomessa käytettäviä hulevesijärjestelmien suunnittelua ja niihin kohdistuvia näkökulmia.

5 NYKYTILANNE JA SUUNNITELMIEN ANALYSOINTI

Tässä osiossa analysoidaan Suurpellon nykytilannetta sekä vielä rakentamattomille alueille tehtyjä suunnitelmia. Osion tarkoituksena on antaa kattava kokonaiskuva siitä, missä mennään ja mitä tulevaisuudessa suunnitelmien perusteella tehdään. Suunnitelmat, joita tässä osiossa analysoidaan ovat Lukupuro-Henttaanpuron hulevesiselvitys sekä Suurpellon IV ja V yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma. Suunnitelmat ovat Ramboll Finland Oy:n toteuttamia. Hankeryhmään on kuulunut myös Espoon kaupungin työntekijöitä.

Hankealueelle on tehty muutamia selvityksiä aiemmin:

1. Espoon virtavesiselvitys 2008, osa 1: Espoon virtavesi-inventointi (Espoon ympäristökeskus, Aki Janatuinen, 2009)
2. Espoon virtavesiselvitys 2008, osa 2: Espoon vesistöt (Espoon ympäristökeskus, Aki Janatuinen, 2009)
3. Tilanneraportti kuivuuden vaikutuksista Espoon Lukupuron ja Finnoonojan vesistöjen taimenistukkaisiin heinäkuussa 2006 (Virtavesien hoitoyhdistys ry, Aki Janatuinen, 2006)
4. Seurantatutkimus ”Kaupunkirakentamisen vaikutus Lukupuron hydrologiaan ja vedenlaatuun”, LUPU-projekti (Helsingin yliopiston Maantieteen laitos, 2005-)

5.1 Nykytilanne

Suurpellon alue on tällä hetkellä jatkuvan muutoksen kohteena rakennusvaiheen takia. Muutos aiheuttaa paineita niin luonnon toiminnalle kuin myös asukkaiden jokapäiväiseen elämään.

Alue on tähän mennessä kokenut jo suuria muutoksia, kun alueen puroja ja uomia on kanavoitu sekä suoristettu maan kuivatustarkoituksiin. Avo- ja salaojat ovat lisänneet uomatiheyttä sekä kasvattaneet veden liikettä pois alueelta. Alueen veden laatuun ovat eniten vaikuttaneet maatalouden, liikenteen ja pientalovaltaisen asutuksen päästöt. Merkittävin muutos on meneillään juuri nyt,

kun alue on rakentumassa tiiviiksi kaupunginosaksi, jossa asfaltoidut pinnat ja tehokas viemärointi siirtävät hulevedet haitta-aineineen suoraan Lukupuroon.



Kuva 8. Havainnekuva Suurpellosta valmiina. (Suurpellon markkinointi Oy/ Adactive Oy)

Alueen halki kulkevan Lukupuron virtaamien vaihtelut tuovat oman haasteena muiden haasteiden lisäksi. Keväisin ja syksyisin alueen vaivana on puron ylivirtaama ja syksyisin ylivirtaamaa on haittaamassa lisäksi purouoman umpeenkasvaminen. Kesäisin uoma kärsii alivirtaamasta, jolloin puron virtaama on lähes pysähdyksissä. Ilmastonmuutoksen uskotaan lisäävän virtaamavaihteluita merkittävästi sekä niistä koituvien ongelmien vaikutusta entisestään. Alivirtaama aiheuttaa myös toisen ongelman puron toiminnalle; se edesauttaa puron kasvillisuuden lisääntymistä. Tämä kasvillisuus on pääosin osmankäämiä.

Nykyisessä tilanteessa purouoma tarvitsee ratkaisuja virtaamavaihteluiden tasaamiseksi ja lisääntyvien hulevesien haittojen vähentämiseksi. Näitä ratkaisuja käsittelemme myöhemmin luvussa 6. Suurpellon alueella on erinäisiä ongelmakohtia, kuten esimerkiksi, kun vesiä puretaan uomaan väärässä kohdassa ja väärällä tavalla. Tämän tyyppinen toiminta ei ole Espoon hulevesiohjelman mukaista. Suhteellisen pienellä sademäärällä hulevedet eivät pääse purkautumaan uomaan vaan niitä alkaa kertyä väärin paikkoihin kuten asuinrakennusten pohjakerroksiin.



Kuva 9. Purkuputki sijaitsee väärällä tasolla uomaan suhteutettuna, joten keväisin ja syksyisin vedet eivät pääse enää purkautumaan putkesta vaan ne alkavat kertyä väärin paikkoihin.

Heikko virtaama kesäaikaan aiheuttaa uoman rehevöitymistä ja lopulta umpeenkasvua, jolla on Lukupuron tilanteessa ollut virtaamaa patoavaa vaikutusta. Alueen aggressiivinen kasvusto ja hapan maaperä vaikeuttavat uoman aukinaisena pysymistä, ja tämä vaatii jokavuotista ylläpitoa.



Kuva 10. Lukupuro syksyllä 2012. Kuivan kesän jälkeen uoma on rehevöitynyt.

5.2 Suunnitelmien analysointi

Korttelikohtaisten IV ja V- suunnitelmien pohjana on toiminut Espoon kaupungin hulevesiohjelma, joka on julkaistu vuonna 2011. Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvityksessä ohjelma ei ole ollut ohjaamassa suunnitelmien muodostumista, koska kyseistä hulevesiohjelmaa ei ollut vielä tehty. Kyseissä

suunnitelmassa on paneuduttu enemmän tulvan hallintaan kuin hulevesien luonnonmukaisiin käsittelymenetelmiin tai vesien pidätysmenetelmiin.

5.2.1 Espoon kaupungin hulevesiohjelma

Espoon kaupungin hulevesiohjelman mukaan Espoossa tulee hallita hulevesiä kokonaisuutena niin, että vesitalouden tasapaino säilyy, hulevesien purkuvesistöjen ekologinen tila paranee. Ohjelman mukaan hulevedet eivät saa aiheuttaa haittaa terveydelle, turvallisuudelle, luonnolle, viihtyisyydelle tai kaupungin toimivuudelle. Hulevedet tulee nähdä resurssina joilla voidaan luoda kestävämpää ja parempaa ympäristöä. (Espoon kaupungin hulevesiohjelma 2011.)

Tämän lisäksi tavoitteena on, että hulevedet huomioidaan kokonaisvaltaisesti maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa. Hulevesiä tulee hallita luonnonmukaisilla ratkaisuilla ja hulevesien suunnittelu sekä toteutus ovat osana normaalia yhdyskuntarakenteen kehitystä. (Espoon kaupungin hulevesiohjelma 2011.)

Espoon hulevesiohjelman päätavoitteet ovat:

1. Hulevesien liittyvän yhteistyön ja toimintatapojen kehittäminen
2. Hulevesiosaamisen ja - tietoisuuden lisääminen
3. Hulevesien hallinnan parantaminen ja hulevesitulvien vähentäminen
4. Hulevesien laadun aiheuttamien haittojen ehkäisy ympäristössä
5. Kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja vesistöjen tilan parantaminen (joet, purot, järvet, lammet)
6. Pohjaveden laadun turvaaminen ja pohjaveden pinnantason säilyttäminen

Espoon hulevesiohjelman tärkein tavoite olisi hulevesien muodostumisen ehkäisy, jolla pystytään parhaiten estää hulevesien aiheuttamia haittoja. Tällä tarkoitetaan käytännössä sitä, että läpäisemättömien pintojen vähentäminen tulisi ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Muodostuneiden hulevesien hallinnassa

merkittävin periaate on, että hulevesille pystyttäisiin tekemään toimenpiteitä jo niiden syntypaikoilla. Käytännössä se tarkoittaa hulevesien hyödyntämistä erilaisiin käyttötarkoituksiin kuten kasteluvesinä tai imeyttämistä maaperään yleisillä alueilla ja tonteilla ja tämän jälkeen johtaa vasta hulevesiä keskitettyihin vesijärjestelmiin, joihin vesiä johdetaan laajemmalla alueella. (Espoon kaupungin hulevesiohjelma 2011.)

Taulukko 2. Toimenpiteiden tärkeysjärjestys hulevesienkäsittelyssä. (Espoon kaupungin hulevesiohjelma 2011)

Prioriteettijärjestys	Selitys
I Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa	Ympäristöämme rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhahtaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.
II Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikaltaan	Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.
III Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivytävällä järjestelmällä	Vedet johdetaan syntypaikaltaan painanteiden ja ojien kautta puhdistaan ja viivytetään. Ratkaisulla pyritään edistämään imeytymistä.
IV Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärisä yleisille alueille viivytettäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.	Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä viivytäviin ja puhdistaviin avouomiin, painanteisiin, lammikoihin tai kosteikkoihin ennen johtamista purkuväistöön.
V Hulevedet johdetaan viemärisä suoraan vastaanottavaan väistöön	Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitettuna suoraan väistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.
Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan ympäristöluvassa edellyttää johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi.	

Hulevesimäärien hallinnassa voidaan erottaa kaksi tasoa; hulevesien suuresta määrästä johtuvien ongelmien hallinta vesiä viivytämällä sekä niitä imeyttämällä pohjaveden pinnan alentumisen estämiseksi. On tärkeää, että molempia tasoa käytetään tulevaisuudessa päätöksissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta herkissä kohteissa sekä pohjavesialueilla maaperään imeyttämisen tärkeys korostuu entisestään. Hulevesien hallintaa tulee myös tarkastella laadulliselta kannalta. Laadullisen hallinnan merkittävin tavoite on hulevesiin kohdistuvien laatuhahtojen ennaltaehkäisy. Näiden laatuhahtojen muodostumiseen voidaan vaikuttaa ohjeistuksilla ja toimintatavoilla. Epäpuhtauksien pääsyä hulevesiin voidaan ehkäistä muun muassa syntypaikoilla tai niiden läheisyydessä käytettävillä menetelmillä. Taulukossa 2. esitetään Espoon hulevesiohjelman hulevesien hallinnan toimenpiteitä tärkeysjärjestyksessä, joita kaikkien

hallintokuntien tulisi sitoutua soveltamaan ja käyttämään suunnitelmissaan. (Espoon kaupungin hulevesiohjelma 2011.)

5.2.2 Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvitys

Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvityksessä ilmastonmuutoksen tuoman lisäyksen hulevesimääriin kerrotaan olevan 30%, kun taas Suurpellon yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma IV ja V:ssä kerrotaan sen olevan 20%. Raporteissa olisi hyvä tarkistaa prosenttimäärien paikkansapitävyys ennen julkaisuja, jolloin voidaan varmistua tulevaisuuden hulevesimäärien laskennan oikeellisuudesta. Rimpiläisen mukaan kesäsateiden määrä saattaa kasvaa jopa 40%. (2009). Vaikkakin eri alueilla voi olla ja todennäköisesti onkin erilaisia muutosprosentteja, niin silti ne täytyisi tämentyylisissä suunnitelmissa pystyä perustelemaan.

Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvityksissä suunnitelmien pohjana on ollut enemmänkin teknisten ratkaisujen löytäminen tulvien hallintaan sekä vesien nopeaan liikkeeseen tähtäävien toimien toteutus ennemmin kuin hulevesien pidättämiseen ja viivyttämiseen tähtäävät toimet. Suunnitelmassa alueet jaettiin pienempiin valuma-alueosioihin, joiden valuntakertoimet määriteltiin osayleiskaavassa esitetyn maankäytön perusteella.

Taulukko 3. Suurpellon suunnittelualueen maankäyttö, valumakertoimet ja maankäytön prosentuaalinen osuus Gräsanojan valuma-alueen pinta-alasta nykyään ja tulevaisuudessa sekä muutosprosentti. (Lukupuro-Henttaanpuro hulevesiselvitys 2010.)

Korttelin maankäyttö	Koodi	Valuma- kerroin	% koko pinta- alasta nykyään	% koko pinta- alasta tulevai- suudessa	Muu- tos- %
Pientaloalue	A	0,25	32,7	39,3	+ 6,6
Kaupunkimainen asunto- alue	A1	0,50			
Tiivis ja matala - asunto- alue	A2	0,30			
Työpaikka-alue	TP	0,60	10,9	15,3	+ 4,4
Keskustatoiminnot	C	0,60	0,4	1,0	+ 0,6
Julkisten palvelujen ja hallinnon alue	PY	0,40	3,9	5,1	+ 1,2
Yhdyskuntateknisen huollon laitosalue	ET	0,50	0,1	0,5	+ 0,4
Väylät		0,80	16,9	19,7	+ 2,8
Viheralueet	V, SL	0,05	35,2	19,1	- 16,1

Taulukosta 3. voidaan päätellä, että Suurpellon alueen olevan radikaalin muutoksen kohteena. Esimerkiksi viheralueiden osuus tulee vähenemään 16,1% alkuperäisestä määrästä, jonka takia vesien hallintaan ja viivyttämiseen tulee panostaa merkittävästi jatkossa.

5.2.3 Suurpellon yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma IV ja V

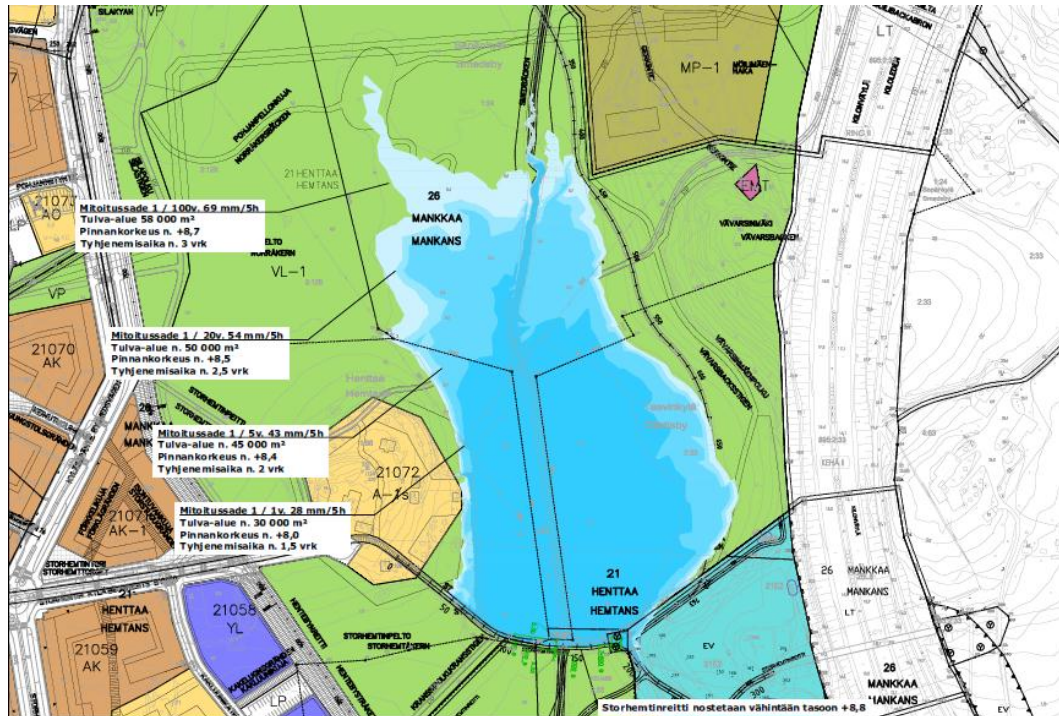
Taulukko 4. Pienväluma-alueiden pinta-alat, keskimääräiset valumakertoimet, virtaamat sekä kertymät. (Suurpellon yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma IV ja V 2011)

Alue	Pinta-ala [ha]	Keskimääräinen valumakerroin [%]	Virtaama [m ³ /s]	Kertymä [m ³]
Sepänkylä-1	37	30	0,4	7000
Sepänkylä-2	7	40	0,1	2000
Sepänkylä-3	69	50	1,3	25 000
Sepänsolmu	16	90	0,5	9000
Suurpelto IV-1	19	55	0,4	8000
Suurpelto IV-2	10	60	0,3	5000
Suurpelto IV-3	9	30	0,1	2000
Suurpelto V-1	11	20	0,1	1000
Suurpelto V-2	37	35	0,5	8500
Suurpelto V-3	3	55	0,1	1500
Pohjanpellon puisto	21	5	0,04	700
Kuuriniitty*	123	15	0,7	15 000
Lillhemt	27	30	0,3	5000
Suurpelto III	14	30	0,2	3500

* Kuuriniityn virtaamia ei ole huomioitu laskelmissa, koska hulevedet pidättyvät Lillträsk-suolla.

Taulukon 4. hulevesilaskelmista voidaan päätellä, että Lukupuro tulee olemaan Suurpellon rakentumisen aikana ja valmistuttuaan suurten vesimassojen kohteena, jolloin alueelle olisi hyvä suunnitella vettä pidättäviä menetelmiä, ettei uomalle jatkossa aiheudu ongelmia eroosion vaikutuksesta virtaamahuippujen takia.

Pohjanpellon puistoalueelle suunnitellulle tulva-alueelle on varattu 60000m² kokoinen pinta-ala, jolla saavutetaan vesitilavuutta 70000m³. Tällainen ratkaisu on hyvä ja toimiva, mikäli kyseiselle alueelle pystyttäisiin toteuttaa lisäksi toimiva kosteikko, joka viivyttäisi suurempia vesimassoja ja näin ollen parantaisi vedenlaatua ja tasaisi virtaamavaihteluiden muodostumista uomassa. Vesistön alapuolisten osien tulvansuojelun kannalta olisi myös oleellista, että Suurpellon alueella pidätettäisiin vesimassoja ennen niiden johtamista eteenpäin.



Kuva 11. Pohjanpellon puisto ja tulva-alue. (Suurpellon yleisten alueiden hulevesien hallintasuunnitelma IV ja V 2011)

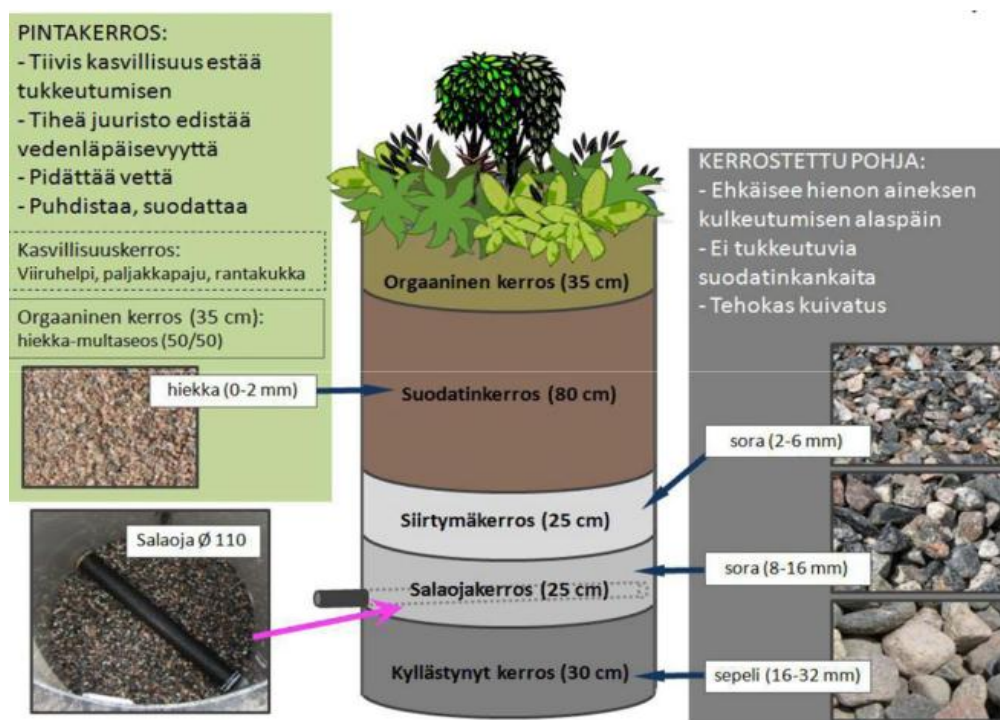
Kaikkien uusien asuinalueiden hulevesisuunnitelmien pohjana tulisi olla laajempi valuma-aluekohtainen ajattelutapa, jota täydennettäisi kortteli- ja tonttikohtaisilla vedenpidätysmenetelmillä. Normaalisti hulevedet yritetään johtamaan mahdollisimman suoraviivaisesti ja nopeasti pois alueelta, jolloin muun muassa haitta-aineet huonontavat merkittävästi veden laatua. Vaikkakin Suurpellossa on yritetty suunnitelmissa pyrkiä Espoon hulevesiohjelman mukaisiin toimiin, ne eivät ole kuitenkaan todellisuudessa toiminnassa.

6 ESITETYT KUNNOSTUSTOIMENPITEET

Tässä osiossa esitetään mahdollisia puron kunnostusmenetelmiä sekä hulevesien hallintaan liittyviä toimia, joita voitaisiin Suurpellon alueelle toteuttaa. Kaikki suunnitelmassa luetellut toimenpiteet ovat Espoon kaupungin hulevesiohjelman periaatteiden mukaisia ja niiden toteutus on pyritty sovittamaan kaupungin normaaliin viheralueen hoitomenetelmiin. Toimenpiteitä koskien asiantuntijalausuntoja on antanut Suomen ympäristökeskus (SYKE). Toimenpiteissä ei ole huomioitu kustannuksia, vaan ne on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle.

6.1 Biosuodatus ja -pidätys

Biosuodatuksella tarkoitetaan hulevesien johtamista suodatinrakenteen läpi ennen kuin ne johdetaan yleiseen verkostoon alueilla, joilla imeyttämismahdollisuudet eivät siihen anna mahdollisuutta tai hulevesien puhdistamista luontaisesti ennen maaperään imeyttämistä. Biosuodatuksen rakenne koostuu yleisimmin orgaanisesta pintamaasta, kasvillisuudesta sekä hiekka- ja salaojakerroksesta.



Kuva 12. Esimerkki biosuodatusrakenteesta. (Stormwater-hanke Helsingin yliopisto)

Biosuodatuksella pystyttäisiin tehokkaasti vähentämään virtaamahuippujen syntymistä Lukupurossa. Suurpelto I ja II alueilla ei hyödynnetä tarpeeksi tätä menetelmää, vaan esimerkiksi katoilta tulevat sadevedet johdetaan suorilla syöksytorvilla yleiseen verkostoon ja tätä kautta eteenpäin. Nämä vedet voitaisiin hyödyntää melko helpoilla toimenpiteillä muun muassa kasvustojen kasteluvesinä, jolloin suurin osa vesistä imeytyisi kasvustoon ja vain osa siirtyisi salaojituksia pitkin vesistöön.



Kuva 13. Sadevesien hallintaa Tampereen asuntomessualueen Korko-nimisessä talossa. (Rakentajat.fi)

Kuvassa 13. on esimerkki siitä, kuinka vesiä pystyttäisiin helposti hyödyntämään. Tällä tavoin vähennettäisiin alueen vesistöön tulevaa kuormitusta. Tämänäyttelyisillä ratkaisuilla on myös positiivinen vaikutus virtaamavaihteluihin, kun veden viipymää saadaan kasvatettua eivätkä rankkasateen vesimassat siirry suoraan vesistöön vaan osa imeytyy kasvustoon.



Kuva 14. Vesien biopidättämistä kadunvarsilla Seattlessa. (Biocycle.net)

Seattlessa hyödynnetään luontaista vesien hallintamenetelmää, jossa alueen kaikki kadunvarret ovat valjastettu biopidätysmenetelmän toimintaan. Tämän tyyppiset ratkaisut olisivat hyviä esimerkiksi Suurpellon alueen likaisimmille hulevesille, joihin kuuluu pääasiassa pääkaduilta tulevat vedet. Nämä pääkatujen vedet tulisi käsitellä kadunvarsilla kyseisellä menetelmällä, jolloin vedestä jäisi suurimmat

haitta-aineet ja kiintoaines niin sanottuun ”suodattimeen”, ja tämän jälkeen vedet voitaisiin johtaa salaojaa pitkin eteenpäin. Nämä kaksi menetelmää ovat hyviä ratkaisuja paikalliseen ja hajautettuun hulevesien käsittelyyn, joilla pystytään ratkaista hulevesistä johtuvia ongelmia jo niiden syntypisteessä.

6.2 Niitot

Vesikasvillisuus on tärkeä osa suomalaista luontoa ja vesimaisemaa. Kasvillisuuden lisääntyminen ja umpeenkasvu kuuluvat luontaiseen kehitykseen kaikissa vesistöissä, mutta ihmisen toiminta usein kiihdyttää tätä kehitystä. Kasvillisuuden poistoon tulisi aina suhtautua varauksella, ja keskittyä kasvillisuuden lisääntymisen perimmäiseen syyhyn eli ulkoiseen ravinnekuormitukseen. Kasvillisuudella on myös kyky sitoa epäpuhtauksia, ja puhdistaa tätä kautta veden laatua.

Vesikasvillisuuden poiston tarkoituksena tulee olla pääsääntöisesti haitallisten kasvustojen poisto sekä uoman toiminnan kannalta merkittävien paikkojen aukipitäminen. Jäljelle jätettävä kasvillisuus antaa linnuille levähdyspaikkoja sekä kaloille suojaisia lisääntymisalueita.

Lukupuron alueella vallitsee pääosin osmankäämistä koostuva kasvusto, joka valtaa alaa kohtuullisen aggressiivisesti, jos toimenpiteitä ei suoriteta. Jokavuotisilla niitoilla pystyttäisiin pitämään nämä kasvustot kurissa sekä ylläpitämään puron toimivuutta.

Niittojen ajankohta tulee valita oikein. Jos niittoja suoritetaan vain kerran vuodessa, on paras ajankohta niitoille kesä-heinäkuun vaihteessa. Tällöin ravinнемäärät ovat suurimmillaan versoissa ja pienimmillään juurissa. Jos niittoja suoritetaan enemmän kuin kerran, ei niittojen ajankohdan valinnalla ole niin merkittäviä hyötyjä. Ensimmäinen niitto pitää kuitenkin tapahtua ennen kukintojen alkua.

Lukupuron tapauksessa niitot voitaisiin suorittaa kuivan kauden aikana joko repimällä kasvustoja juurineen irti käsin tai käyttämällä viikatetta apuvälineenä. Tällöin säästytettäisiin kaivinkoneen tuomilta kosmeettisilta haitoilta. Rannoilta

kasvusto voitaisiin poistaa siimaleikkurilla, joka soveltuu kaupungin normaaliin viheralueiden hoitomenetelmiin. Niitot tulisi suorittaa mahdollisimman läheltä kasvuston juuria. Toimenpiteiden lähteenä on hyödynnetty OAMK/HAMK/Novia ammattikorkeakoulujen vesirakentamissivustoa.

Ohessa kuvia (kuvat 15-18) kohteista, joita jokavuotisesti tulisi hoitaa.



Kuva 15. Jokavuotista niittoa vaativa kohde.



Kuva 16. Jokavuotista niittoa vaativa kohde.



Kuva 17. Jokavuotista niittoa vaativa kohde.



Kuva 18. Jokavuotista hoitoa vaativa kohde.

6.3 Tulvatasanteet

Lukupuron alueelle voitaisiin myös suunnitella tulvatasanteita, joille vesi nousisi väliaikaisesti ja pidättäisi näin ollen uoman ylivirtaamaa. Tällöin uomalle tulisi rakentaa 2-tasoinen poikkileikkaus, jossa alivesiuoman yläpuolelle tehdään

tulvatasanne (n. 20cm kesäajan normaalia vedenpintaa korkeammalla) , jolle uoman vesi pääsee nousemaan keskivedenkorkeuksilla sekä tulva-aikoina.



Kuva 19. Tulvatasanteelle sopiva sijoituspaikka.

Toisaalta kapeammilla uomilla, kuten nyt kyseessä, voidaan tulvatasanne rakentaa toispuoleiseksi, jossa uoman toinen ranta jätetään koskemattomaksi.

Tulvatasanteen rakentamisessa täytyy muistaa eroosioriski, jolloin tasanteen puolen täytyisi olla matalan ja taipuisan kasvillisuuden peittämänä. (Valtion ympäristöhallinto 2011). Toimenpiteellä pystytään vaikuttamaan kuivan kauden aikana syntyvään alivirtaamaan. Tämän avulla uoma ei kasva umpeen vaan se pysyy aukinaisena ja virtaavana. Tulvatasanne auttaa myös vesitasapainon ylläpitämisessä

6.4 Koneelliset toimenpiteet

Koneellisiin toimenpiteisiin kuuluu muun muassa uoman pitäminen auki kaivinkoneella. Tämä voitaisiin suorittaa noin 3-5 vuoden välein vähintään kuvassa 16. olevalla kohteelle. Myös muiden ongelmakohtien pienimuotoista ruoppausta olisi syytä miettiä. Ruoppauksesta rannalle nostetut maa-ainekset olisi syytä kuljettaa muualle läjitettäväksi, jolloin alueen estetiikka ei kärsisi.

6.5 Viherkatot

Viherkattojen ja muiden viherrakenteiden käyttö Suurpellossa ei sisälly toistaiseksi veden hallinnan ratkaisukeinoin. Suurpellon alueella olisi helposti hyödynnettävissä kerrostalojen kattopinnat sekä autopaikat, jotka voitaisiin kattaa, jolloin niidenkin katot saataisiin hyötykäyttöön verrattuna nykytilanteeseen. Autopaikkojen kattamisella saavutettaisiin lumien tasaisempi sulaminen Suurpellon alueella. Lumien tasaisempi sulaminen vähentäisi virtaaman vaihtelevuutta purouomassa. Lisäksi käytännön hyötynä olisi autopaikkojen auraukuluissa säästäminen.



Kuva 20. Viherkatto autotallin katolla Victoriassa, Yhdysvalloissa. (LADR landscape architects 2003)

Viherkatot ovat Suomessa vielä suhteellisen harvinaisia. Viherkatoilla alueen sadannan aiheuttamia ongelmia voitaisiin vähentää, kun veden viipymää saataisiin pidennettyä. Nämä olisivat omiaan edistämään Suurpellon olemusta luonnonläheisenä kaupunginosana, hyötyjen ohella.

6.6 Kosteikon mahdollinen sijoituspaikka

Suurpellon alueelle voitaisiin sijoittaa kosteikko Pohjanpellon puistoalueelle, joka säätelisi vesitilavuutta alueen vesistössä. Tämä kosteikko tarjoaisi myös tärkeän paikan eliöstölle antaen niille suojaa, pesimis- ja lisääntymispaikan sekä tärkeän linkin eläimistön kulkemiselle.

Kosteikon koko tulisi olla vähintään 0,5% yläpuolisesta valuma-alueesta. Tällöin saavutettaisiin vesiensuojelullisesti riittävä teho. Kosteikon laskennallinen teho paranee, kun sen koko suhteessa valuma-alueeseen kasvaa. Veden viipymään pystytään vaikuttamaan tekemällä kosteikkoon syvempiäkin osa-alueita.

Pienemmilläkin kosteikoilla on vesiensuojelullisesti tärkeä rooli luonnon monimuotoisuuden lisääjänä.

Kosteikkoon tulisi muodostaa monenlaisia osa-alueita. Syvän veden osuus tulisi sijoittaa kosteikon alkupäähän, jolloin kiintoaines erottuisi vedestä helpoiten. Lisäksi kosteikkoon tulisi kuulua saarekkeita, niemekkeitä, tulva-alueita (joka Pohjanpellon alueelle on jo suunniteltukin), loivia luiskia, pohjanharjanteita, syvänteitä ja lopuksi matalamman veden alue. Vesitilavuuden lisäämisellä saadaan parannettua veden viipymää kosteikossa. Savimaalle perustetun kosteikon viipymän tulisi olla normaalia pidempi, koska savihiukkaset ja niihin sitoutuneet ravinteet laskeutuvat karkeaa ainesta hitaammin kosteikon pohjalle.

Suuntaviivoja sekä mitoituserusteita kosteikon perustamiselle löytyy WWF:n kosteikko-sivustolta. Kyseistä sivua on käytetty tämän osion kokoamiseen.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suurpellon alueelle tehtyjen hulevesienhallintasuunnitelmien toimivuus ei vastaa niitä haasteita, joita aiheutuu ilmastonmuutoksen aiheuttamasta lisääntyvästä tulvariskistä. Perustavanlaatuisena tavoitteena voitaneenkin pitää, että ratkaisut saatetaan vastaamaan Espoon hulevesiohjelmassa esitettyjä tavoitteita. Näin ollen kyettäisiin paremmin varautumaan tulevaisuudessa lisääntyviin hulevesimääriin ja välttämään mahdollisesti koituvia vahinkoja sekä tasaamaan vesien virtausta siten että myös kuivakaudella alueen vesisuhteet säilyisivät myös maiseman tuotto ja sietokyvyn ylläpitämisen näkökulmasta tyydyttävinä.

Suurpellon alueella voitaisiin lisäksi koemielessä testata erilaisia huleveden viivytysmenetelmiä. Näiden kokeilujen avulla saataisiin tärkeää tietoa uusien kaupunginosien suunnittelua varten sekä pystyttäisiin hallitsemaan Lukupuron virtaamavaihteluita.

Parhailtaan Suurpellon alueelle tehtävien uusien ratkaisujen osalta tulisi ottaa lähtökohdaksi valuma-aluekohtainen tarkastelu jo suunnitteluvaiheessa. Tällöin pystyttäisiin paremmin hallitsemaan kokonaisvaltaisesti alueen vesisuhteita ja virtaamia.

Selvityksessä on annettu suhteellisen nopealla aikajänteellä toteutettavia ratkaisuja hulevesien hallintaan. Nyt esitettyjen toimenpiteiden osalta sekä niiden tarkempi tekninen suunnittelu että toteutuskustannusten arviointi on myös rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle ja esitetyt vaihtoehdot tuovat esiin niitä periaatteita ja tunnettuja ratkaisumalleja, joiden soveltaminen alueen ongelmiin on katsottu toimivaksi. Selvityksessä esitettyjen ratkaisujen ja toimenpiteiden toimivuudessa saattaa olla epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi sateen kulkusuunta vaikuttaa syntyvien hulevesien kertymisalueisiin, ja siltä osin vaikeuttaa niiden ennustettavuutta sekä hallittavuutta.

Selvitystä tehtäessä on ollut vaikeaa analysoida jo tehtyjä suunnitelmia ja niiden toimivuutta. Etenkin yleisten alueiden hulevesienhallintasuunnitelmaa on vaikea hahmottaa alueen toteutuksen keskeneräisyyden takia. Tältä osin on lähes

mahdotonta täysin arvioida jo tehtyjen suunnitelmien toimivuutta ilman tässä selvityksessä esitettyjä toimenpiteitä.

Työn tuloksena voidaan joka tapauksessa käydä avoimempaa keskustelua siitä, mitkä toimenpiteet Suurpellon alueella pystyttäisiin toteuttamaan ja kuinka vielä rakentamattomien alueiden suunnitelmia täytyisi parantaa, jotta ne vastaisivat paremmin tulevaisuuden haasteisiin.

LÄHTEET

- Ahola, M & Havumäki, M. 2008. Purokunnostusopas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Viitattu 19.3.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=332891&lan=fi>
- Espoon kaupunki. 2011. Espoon hulevesiohjelma 2012. Viitattu 19.3.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=426337&lan=fi&clan=fi>
- Geologian tutkimuskeskus. 2007. Espoon Suurpellon alueen maaperän ominaispiirteet. Viitattu 19.3.2013. http://arkisto.gtk.fi/p22/p22_4_2007_39.pdf
- Heikkinen, M. 2005. Espoon Suurpelto. Viitattu 19.3.2013. <http://www.biomi.org/biologia/suurpelto/>
- Helsingin kaupunki. 2012. Helsingin pienvesiohjelma. Viitattu 19.3.2013. <http://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/Pienvesiohjelma.pdf>
- Janatuinen, A. 2009a. Espoon virtavesiselvitys osa 2 inventointi. Viitattu 19.3.2013. http://www.esbo.fi/text/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Julkaisut/Ymparistokeskuksen_monistasarja/Monistasarja_2_ladattavat_julkaisut_pdf%28901%29
- Janatuinen, A 2009b. Espoon virtavesiselvitys osa 1 vesistöt. Viitattu 19.3.2013. http://www.esbo.fi/text/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Julkaisut/Ymparistokeskuksen_monistasarja/Monistasarja_2_ladattavat_julkaisut_pdf%28901%29
- Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. Viitattu 19.3.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=411187&lan=fi>
- Kuosmanen, N, Ruth O, & Tikkanen, M. 2010. Suurpellon luonto muutoksen kynnyksellä. Viitattu 19.3.2013. http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Tietoa_Espoosta/Tilastot_ja_tutkimukset/Muut_teemat/Suurpellon_luonto_muutoksen_kynnyksella
- Paavilainen, P. 2012. Suurpellon hulevesien hallinta. Viitattu 19.3.2013. <http://www.vyl.fi/userData/vyl/koulutus/Paavilainen.pdf>
- Ramboll Finland Oy. 2010. Hulevesiselvitys Lukupuro-Henttaanpuro. Viitattu 19.3.2013. Espoon kaupunki.
- Ramboll Finland Oy. 2011. Suurpelto IV ja V yleiset alueet: Hulevesien hallintasuunnitelma. Viitattu 19.3.2013. Espoon kaupunki.
- Rimpiläinen, U-M. 2009. Vantaan malli hulevesien hallintaan. Viitattu 19.3.2013. <http://www.vhvsy.fi/f/Rimpilainen2.pdf>

Sarvilinna, A, Hjeppe, T, Arola, M, Hämäläinen, L & Jormola, J. 2012. Kaupunkipuron kunnostaminen. Viitattu 19.3.2013.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=134697&lan=fi>

Suurpelto. 2012. Suurpellon alueen internet-sivusto. Viitattu 19.3.2013.
<http://www.suurpelto.fi/>

Valtion ympäristöhallinto 2011. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Viitattu 19.3.2013.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=395966&lan=FI>